

Stabilità esterna e risposta a regime

Esercizi proposti

1 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO (in forma minima) caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = Y(s)/U(s) = \frac{-4s + 12}{s^2 + 7s + 12}$$

calcolare analiticamente, se possibile, la risposta in regime permanente $y_{perm}(t)$ all'ingresso sinusoidale $u(t) = 0.5 \cdot \sin(4t)$.

Soluzione: $y_{perm}(t) = 0.35 \sin(4t - 2.64)$

2 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO (in forma minima) caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = Y(s)/U(s) = \frac{(s-2)(s+5)}{(s+1)(s+2)}$$

calcolare analiticamente, se possibile, la risposta in regime permanente $y_{perm}(t)$ all'ingresso sinusoidale $u(t) = U \cdot \sin(\omega_0 \cdot t)$, con $U = 5$ e $\omega_0 = 2$ rad/s.

Soluzione: $y_{perm}(t) = 12.04 \cdot \sin(2t + 0.84)$

3 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO (in forma minima) caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = Y(s)/U(s) = 10 \frac{(s-1)(s+3)}{(s+1)(s^2+4s-2)}$$

calcolare, se possibile, il valore finale y_∞ della risposta all'ingresso a gradino unitario, $u(t) = \varepsilon(t)$.

Soluzione: Non si può calcolare y_∞ perché il sistema non va a regime, avendo poli nel semipiano destro.

4 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO (in forma minima) caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = Y(s)/U(s) = -4 \frac{(s+1)(s-5)}{(s+2)(s^2+4s+5)}$$

calcolare, se possibile, il valore finale y_∞ della risposta all'ingresso a gradino unitario, $u(t) = \varepsilon(t)$.

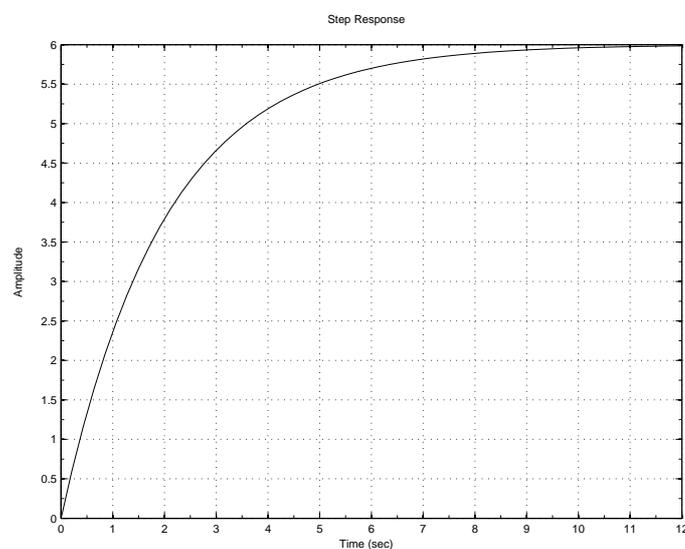
Soluzione: $y_\infty = 2$

Risposte di sistemi del I e II ordine

Esercizi proposti

1 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO avente la seguente risposta $y(t)$ ad un gradino di ampiezza unitaria, $u(t) = \varepsilon(t)$:

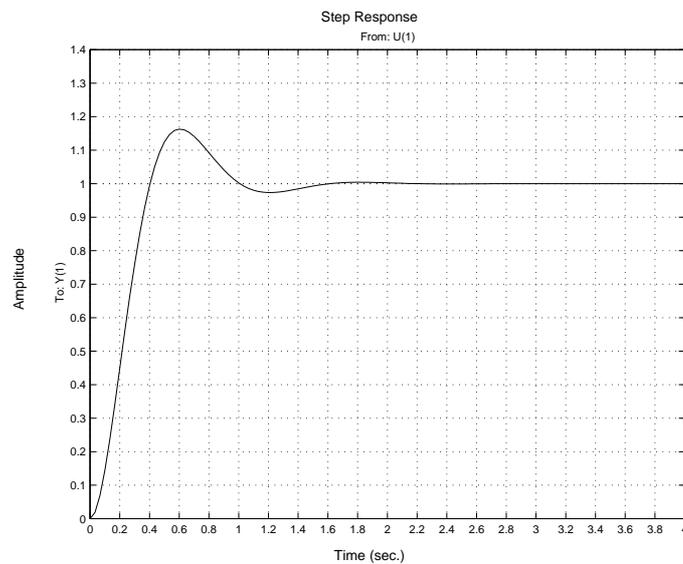


determinare la funzione di trasferimento $H(s)$ di tale sistema.

Risultato: $H(s) = \frac{6}{1 + 2s}$.

2 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO avente la seguente risposta $y(t)$ ad un gradino di ampiezza unitaria, $u(t) = \varepsilon(t)$:



determinare la funzione di trasferimento $H(s)$ di tale sistema.

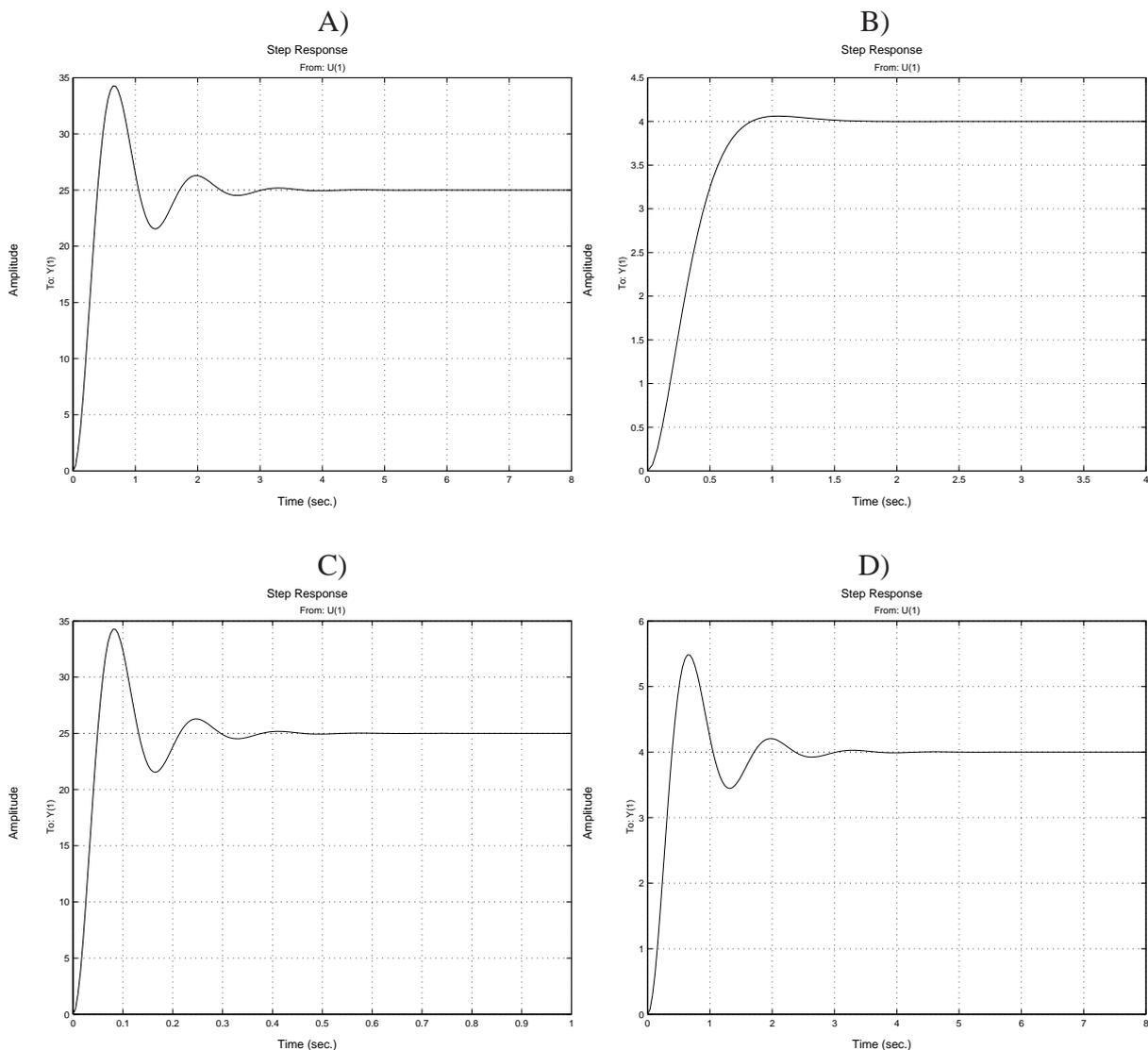
Risultato:
$$H(s) = \frac{36}{s^2 + 6s + 36}$$

3 Esercizio

Dato il sistema dinamico SISO caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{100}{s^2 + 3s + 25}$$

dire in quale dei seguenti grafici è riportato l'andamento della sua risposta $y(t)$ ad un gradino unitario ($u(t) = \varepsilon(t)$), a partire da condizioni iniziali nulle (si presti attenzione alle scale di entrambi gli assi):



Risultato: Il grafico corretto è quello della figura D).